

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-318255

(43)公開日 平成10年(1998)12月2日

(51)Int.Cl.⁴

F 1 6 C 25/08
19/08

識別記号

F I

F 1 6 C 25/08
19/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-139241

(22)出願日 平成9年(1997)5月14日

(71)出願人 000114215

ミネベア株式会社

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73

(72)発明者 毛利 康宏

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106番地73 ミネベア株式会社内

(72)発明者 森 慎一

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106番地73 ミネベア株式会社内

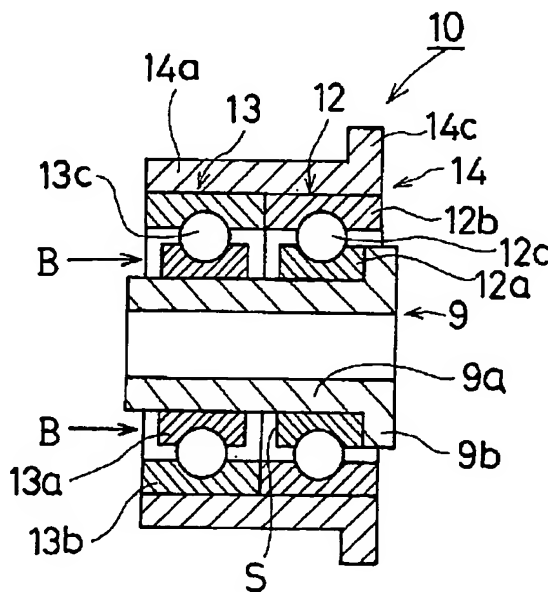
(74)代理人 弁理士 尊 経夫 (外2名)

(54)【発明の名称】 軸受装置

(57)【要約】

【課題】 ヘッドスタックアセンブリの支点用の軸受に用いられてハードディスクドライブ装置の薄型化を図ることができる軸受装置を提供する。

【解決手段】 第1、第2の内輪12a、13aの幅寸法を、第1、第2の外輪12b、13bの幅寸法に比して小さい寸法に設定した。第1、第2の玉軸受12、13(外輪12b、13b)を互いに接した状態でシャフト9に外装しても、第1、第2の内輪12a、13aの間にスペースSが形成される。このため、第2の内輪13aに予圧を付与する場合、予圧量を広範囲にわたって調整することが可能になる。従来技術では、予圧を行うためのスペースを確保する上で、環状突部またはスペーサが必要とされたが、環状突部及びスペーサを省略することができるので、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアームの支点部の厚さ寸法が短くなってハードディスクドライブ装置の薄型化を図ることができる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャフトに二つの転がり軸受を並べるようにして嵌装し、該転がり軸受の内輪に予圧が付与される軸受装置であって、前記二つの内輪のうち少なくとも一方の内輪の幅寸法を外輪の幅寸法に比して小さく設定したことを特徴とする軸受装置。

【請求項2】 内輪の軸方向の縮小設定は、転がり軸受の転動体を中心にして内輪の幅方向の一侧を短くして行うことを特徴とする請求項1記載の軸受装置。

【請求項3】 内輪の軸方向の縮小設定は、転がり軸受の転動体を中心にして内輪の幅方向の両側を短くして行うことを特徴とする請求項1記載の軸受装置。

【請求項4】 シャフトに二つの転がり軸受を並べるようにして嵌装し、該転がり軸受の外輪に予圧が付与される軸受装置であって、前記二つの外輪のうち少なくとも一方の外輪の幅寸法を内輪の幅寸法に比して小さく設定したことを特徴とする軸受装置。

【請求項5】 外輪の軸方向の縮小設定は、転がり軸受の転動体を中心にして外輪の幅方向の一侧を短くして行うことを特徴とする請求項4記載の軸受装置。

【請求項6】 外輪の軸方向の縮小設定は、転がり軸受の転動体を中心にして外輪の幅方向の両側を短くして行うことを特徴とする請求項4記載の軸受装置。

【請求項7】 転がり軸受は玉軸受であることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハードディスクドライブ装置のスイングアームを揺動運動させるヘッドスタックアセンブリ等に用いられる軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ハードディスクドライブ装置(HDD)の一例として、図15及び図16に示す装置がある。図15及び図16において、HDD1は、略矩形箱状の基台(ベースプレート)2と、この基台2に載置されたスピンドルモータ3と、このスピンドルモータ3に回転される磁気ディスク4の所定の位置に情報を書き込むと共に、任意の位置から情報を読み込む磁気ヘッド5を有するヘッドスタックアセンブリ(以下、Head Stack Assemblyの頭文字をとり、HSAと略称する。)6とから大略構成されている。

【0003】HSA6は、磁気ヘッド5を先端部に取り付けたスイングアーム7と、スイングアーム7に備えた筒部8に嵌合されると共に後述する内輪が基台2に取り付けたシャフト9に嵌合されてスイングアーム7をシャフト9に回転可能に支持させる軸受装置10と、スイングアーム7を回転駆動させる駆動部(ボイスコイル)11とから大略構成されている。シャフト9は、図17に示すように、筒状のシャフト本体9aと、シャフト本体9aの一端側に形成されたフランジ部9bとからなり、

フランジ部9bを基台2側に位置させて基台2に取り付けられている。

【0004】軸受装置10は、図17に示すように、所定長さのスペースSを空けてシャフト9に嵌装される2つ(以下、便宜上、第1、第2という)の単列深みぞ玉軸受(以下、便宜上、玉軸受と略称する。)12、13と、スリーブ14とから大略構成されており、第1の玉軸受12の内輪(第1の内輪という。なお、以下、第2の玉軸受13の内輪を第2の内輪13aという。)12a側の一端部がフランジ部に接したものになっている。スリーブ14は、筒状のスリーブ本体14aと、スリーブ本体14aの内周側に設けられる環状突部14bと、スリーブ本体14aの一端部に形成されるフランジ部14cとから大略構成されている。スリーブ14は、環状突部14bを第1、第2の玉軸受12、13の外輪(以下、第1、第2の外輪という。)12b、13b間のスペースSに挿入させ、かつフランジ部14cを第1の玉軸受12の一端側に対応させて、第1、第2の玉軸受12、13に外装されている。

【0005】この軸受装置10では、軸方向のガタを無くすために、例えば、図17に示すように、予圧を加えるようにしている。すなわち、上述したように第1、第2の外輪12b、13bの間のスペースSに環状突部14bを挿入した状態で、スリーブ本体14aの内面に第1、第2の外輪12b、13bを接着剤で固定し、第1の内輪12aをシャフト9に接着剤で固定する一方、第2の内輪13aをシャフト9にスライド可能に嵌装し、この後、第2の内輪13aの外端部に図17矢印B方向の予圧を付与し、この予圧が付与された状態で第2の内輪13aをシャフト9に接着剤で固定し、軸方向のガタの発生を防止するようにしている。なお、前記スリーブ14の環状突部14bは予圧を付与する際、第1、第2の玉軸受12、13どうしが接触しないだけの間隔が必要であることにより、設けるものである。

【0006】また、他のタイプの軸受装置10として、図18に示すように、図17のスリーブ14に代えて、環状突部14bを廃止すると共に、前記環状突部14bに代えて、スリーブ14と別体の環状のスペーサ15を設けたものがある。この図18の軸受装置10は、第1、第2の外輪12b、13bの間のスペースSにスペーサ15を挿入した状態で、スリーブ本体14aの内面に第1、第2の外輪12b、13bを接着剤で固定し、第1の内輪12aをシャフト9に接着剤で固定する一方、第2の内輪13aをシャフト9にスライド可能に嵌装し、この後、第2の内輪13aの外端部に図18矢印B方向の予圧を付与し、この予圧が付与された状態で第2の内輪13aをシャフト9に接着剤で固定し、軸方向のガタの発生を防止するようにしている。この場合、スペーサ15が前記環状突部14bに代わって、予圧を付与する際における第1、第2の玉軸受12、13どうし

の接触防止を果たすようにしている。

【0007】また、他のタイプの軸受装置として、図19に示すように、図18のスリーブ14を廃止した軸受装置10がある。この図19の軸受装置10は、第1、第2の外輪12b、13bの間のスペースSにスペーサ15を挿入した状態で第1、第2の外輪12b、13bを保持し、第1の内輪12aをシャフト9に接着剤で固定する一方、第2の内輪13aをシャフト9にスライド可能に嵌装し、この後、第2の内輪13aの外端部に図19矢印B方向の予圧を付与し、この予圧が付与された状態で第2の内輪13aをシャフト9に接着剤で固定し、軸方向のガタの発生を防止するようにしている。

【0008】なお、前述したスペーサ15または環状突起14bを設けないタイプの従来技術の他の例として、組合せ軸受(DUPLEX BEARING)がある。この組合せ軸受は、予圧を加えた際、二つの内輪どうし及び二つの外輪どうしが接触する構造になっている。このため、予圧量が軸受の精度で一義的に決まってしまう、予圧量のコントロールを容易には行えず、不便であった。また、この組合せ軸受を前述したHSA6の支点用の軸受として用いた場合、予圧量の変更が要求される場合には、その都度、組合せ軸受の設計を強いられることになり、HSA6の支点用の軸受として用いることは現実には採用し難いものであった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、携帯用パソコンなどの小型化、薄型化が進められており、携帯用パソコンなどに用いられる大容量記録装置であるHDDも小型、薄型のものが要求されている。HDDの小型化は、磁気ディスクの径を3.5インチから2.5インチ、1.8インチのように小さくすることによって対処しており、HDDの内部に使用されているHSAの支点用の軸受(軸受装置)もその軌道輪(外輪、内輪)の径を小さくすることで対応することが可能になっている。なお、薄型化に関しては、HSAの支点用の軸受(軸受装置)の幅(例えば図16では上下方向)を短くする必要がある。しかしながら、近時、要求が強くなってきているカードタイプの超薄型HDDは単に幅の短い軸受を選定したのみでは要求される超薄型に適切には対応できないというのが実情であった。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、ヘッドスタックアセンブリの支点用の軸受に用いられてハードディスクドライブ装置の薄型化を図ることができる軸受装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、シャフトに二つの転がり軸受を並べるようにして嵌装し、該転がり軸受の内輪に予圧が付与される軸受装置であって、前記二つの内輪のうち少なくとも一方の内輪の幅寸法を外輪の幅寸法に比して小さく設定したことを特

徴とする。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1記載の構成において、内輪の軸方向の縮小設定は、転がり軸受の転動体を中心にして内輪の幅方向の一侧を短くして行うことを特徴とする。

【0013】請求項3記載の発明は、請求項1記載の構成において内輪の軸方向の縮小設定は、転がり軸受の転動体を中心にして内輪の幅方向の両側を短くして行うことを特徴とする。

10 【0014】請求項4記載の発明は、シャフトに二つの転がり軸受を並べるようにして嵌装し、該転がり軸受の外輪に予圧が付与される軸受装置であって、前記二つの外輪のうち少なくとも一方の外輪の幅寸法を内輪の幅寸法に比して小さく設定したことを特徴とする。

【0015】請求項5記載の発明は、請求項4記載の構成において、外輪の軸方向の縮小設定は、転がり軸受の転動体を中心にして外輪の幅方向の一侧を短くして行うことを特徴とする。

20 【0016】請求項6記載の発明は、請求項4記載の構成において、外輪の軸方向の縮小設定は、転がり軸受の転動体を中心にして外輪の幅方向の両側を短くして行うことを特徴とする。

【0017】請求項7記載の発明は、請求項1ないし6のいずれかに記載の構成において、転がり軸受は玉軸受であることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態の軸受装置10を図1に基づき、図15及び図16を参照して説明する。図1において、軸受装置10は、シャフト9に嵌装される第1、第2の玉軸受12、13と、第1、第2の外輪12b、13bに外装されるスリーブ14とから大略構成されている。第1、第2の外輪12b、13bは同等寸法に設定されている一方、第1、第2の内輪12a、13aの幅寸法は、第1、第2の外輪12b、13bの幅寸法に比して小さい寸法に設定されている。この場合、第1、第2の内輪12a、13aの幅寸法の縮小設定は、第1、第2の玉軸受12、13の玉(転動体)12c、13cを中心にして内輪(第1、第2の内輪12a、13a)の幅方向の両側を短くして行っている。前記第1、第2の玉軸受12、13は、第1、第2の外輪12b、13bを接した状態でシャフト9に嵌装されており、かつ第1の内輪12a側の一端部がシャフト9のフランジ部9bに接したものになっている。

40 【0019】この軸受装置10では、第1、第2の外輪12b、13bを接した状態で、スリーブ本体14aの内面に第1、第2の外輪12b、13bを接着剤で固定し、第1の内輪12aをシャフト9に接着剤で固定する一方、第2の内輪13aをシャフト9にスライド可能に嵌装し、この後、第2の内輪13aの外端部に図1矢印

B方向の予圧を付与し、この予圧が付与された状態で第2の内輪13aをシャフト9に接着剤で固定し、軸方向のガタの発生を防止するようにしている。

【0020】このように構成した軸受装置10では、第1、第2の内輪12a、13aの幅寸法は、第1、第2の外輪12b、13bの幅寸法に比して小さい寸法に設定されているので、第1、第2の玉軸受12、13を互いに接した状態でシャフト9に外装しても、第1、第2の内輪12a、13aの間にスペースSが形成される。このため、第2の内輪13aに予圧を付与する場合、予圧量を広範囲にわたって調整することが可能になる。また、上述した図17ないし図19に示す従来技術では、予圧を行うためのスペースSを確保する上で、環状突部14bまたはスペーサ15を用いるようにしていたが、本実施の形態では、環状突部14b及びスペーサ15を省略することができるので、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0021】図2に本実施の形態及び従来技術を対比して示す。図中(a)に図18の軸受装置10を示し、(b)に本実施の形態を示す。(b)に示す本実施の形態では、(a)に示す従来技術に比して、軸受装置10全体の幅方向寸法を上述したように所定量T分、短くできるので、この分、シャフト9ひいてはHDD1の薄型化を図ることが可能となる。

【0022】上述した図1の軸受装置10は、スリーブ14を設けたタイプの軸受装置10であるが、この図1の軸受装置10に代えて、図3に示すように、図1で用いたスリーブ14を省略して軸受装置10(第2の実施の形態)を構成してもよい。この図3の軸受装置10(第2の実施の形態)は、第1、第2の外輪12b、13bを接した状態で第1、第2の外輪12b、13bを保持し、第1の内輪12aをシャフト9に接着剤で固定する一方、第2の内輪13aをシャフト9にスライド可能に嵌装し、この後、第2の内輪13aの外端部に図3矢印B方向の予圧を付与し、この予圧が付与された状態で第2の内輪13aをシャフト9に接着剤で固定し、軸方向のガタの発生を防止するようにしている。

【0023】このように構成した軸受装置10では、図1の軸受装置10と同様に第1、第2の内輪12a、13a間にスペースSが確保され、従来技術で必要とされた環状突部14bまたはスペーサ15が不要となり、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0024】図1または図3の軸受装置10は、第1、第2の内輪12a、13aの幅寸法の縮小設定を、第1、第2の玉軸受12、13のそれぞれの玉(転動体)12c、13cを中心にして内輪の幅方向の両側を短く

して行っているが、これに代えて、図4に示すように、第1、第2の内輪12a、13aの相対向する側部分12d、13dのみを短くするようにして軸受装置10(第3の実施の形態)を構成してもよい。図4の軸受装置10(第3の実施の形態)では、上述した第1の実施の形態と同様に第1、第2の内輪12a、13aの間にスペースSが形成され、第2の内輪13aに矢印B方向の予圧を付与する場合、予圧量を広範囲にわたって調整することが可能になり、これに伴い、従来技術で必要とされた環状突部14bまたはスペーサ15が不要となり、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0025】上述した図4の軸受装置10のスリーブ14を省略し、図5に示すようにスリーブレスタイプの軸受装置10(第4の実施の形態)を構成してもよい。この図5の軸受装置10(第4の実施の形態)も、上述した第1ないし第3の実施の形態と同様に、第1、第2の内輪12a、13a間にスペースSが確保され、従来技術で必要とされた環状突部14bまたはスペーサ15が不要となり、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0026】また、上述した第1ないし第4の実施の形態では、第1、第2の内輪12a、13aについて幅寸法を縮小した場合を例にしたが、これに代えて、図6に示すように、第1の内輪12aのみについて、玉12c、13cを中心にして幅方向の両側を短くして軸受装置10(第5の実施の形態)を構成してもよい。この図6の軸受装置10(第5の実施の形態)も、上述した第1ないし第4の実施の形態と同様に、第1、第2の内輪12a、13a間にスペースSが確保され、従来技術で必要とされた環状突部14bまたはスペーサ15が不要となり、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0027】上述した図6の軸受装置10のスリーブ14を省略し、図7に示すようにスリーブレスタイプの軸受装置10(第6の実施の形態)を構成してもよい。この図7の軸受装置10(第6の実施の形態)も、上述した第1ないし第5の実施の形態と同様に、第1、第2の内輪12a、13a間にスペースSが確保され、従来技術で必要とされた環状突部14bまたはスペーサ15が不要となり、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0028】また、上述した第5または第6の実施の形態では、第1の内輪12aについて玉12cを中心にして幅方向の両側を短くした場合を例にしたが、これに代えて、図8に示すように、玉12cを中心にして、第1

の内輪12aにおける第2の内輪13a側の部分12dを短くして軸受装置10(第7の実施の形態)を構成してもよい。また、図8の軸受装置10のスリーブ14を省略して図9に示すようにスリーブスタイプの軸受装置10(第8の実施の形態)を構成してもよい。

【0029】上述した第1ないし第8の実施の形態では、第1、第2の内輪12a、13aの幅寸法または第1の内輪12aの幅寸法を短くした場合を例にしたが、これに代えて、図10、図11、図12または図13に示すように外輪について幅寸法を短くして軸受装置10を構成してもよい。図10に示す軸受装置10(第9の実施の形態)は、第1、第2の内輪12a、13aについて同等幅寸法に設定する一方、第1、第2の外輪12b、13bの幅寸法について、第1、第2の内輪12a、13aの幅寸法に比して小さい値に設定されている。この場合、第1、第2の外輪12b、13bの幅寸法の縮小設定を、玉12c、13cを中心にして外輪の幅方向の両側を短くして行っている。

【0030】この軸受装置10(第9の実施の形態)では、第1、第2の外輪12b、13bをスリーブ本体14aにスライド可能に収納し、第1の内輪12a側の一端部をシャフト9のフランジ部9bに当接させかつ第1、第2の内輪12a、13aを互いに接した状態でシャフト9に嵌装してシャフト9に接着剤で固定し、この後、第1、第2の外輪12b、13bの外端部に図10矢印A、B方向の予圧を付与し、この予圧が付与された状態で第1、第2の外輪12b、13bをスリーブ本体14aに接着剤で固定し、軸方向のガタの発生を防止するようにしている。

【0031】このように構成した軸受装置10では、第1、第2の外輪12b、13bの幅寸法が、第1、第2の内輪12a、13aの幅寸法に比して小さい寸法に設定されているので、第1、第2の玉軸受12、13を互いに接した状態でシャフト9に外装しても、第1、第2の外輪12b、13bの間にスペースSが形成される。このため、第1、第2の外輪12b、13bに予圧を付与する場合、予圧量を広範囲にわたって調整することが可能になる。また、上述した図17ないし図19に示す従来技術では、予圧を行う場合、スペースSを確保するために、スリーブ14に設けた環状突部14bまたはスペーサ15を用いるようにしていたが、本実施の形態では、環状突部14b及びスペーサ15を省略することができるので、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0032】図10の軸受装置10は、第1、第2の外輪12b、13bの幅寸法の縮小設定を、玉12c、13cを中心にして外輪の幅方向の両側を短くして行っているが、これに代えて、図11に示すように、第1、第2の外輪12b、13bの相対向する側の部分12d、

13dのみを短くするようにして軸受装置10(第10の実施の形態)を構成してもよい。図11の軸受装置10(第10の実施の形態)では、上述した第9の実施の形態と同様に第1、第2の外輪12b、13b間にスペースSが形成され、第1、第2の外輪12b、13bに矢印A、B方向の予圧を付与する場合、予圧量を広範囲にわたって調整することが可能になり、これに伴い、従来技術で必要とされた環状突部14bまたはスペーサ15が不要となり、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0033】また、上述した第9または第10の実施の形態では、第1、第2の外輪12b、13bについて幅寸法を縮小した場合を例にしたが、これに代えて、図12に示すように、第1の外輪12bのみについて、玉12cを中心にして幅方向の両側を短くして軸受装置10(第11の実施の形態)を構成してもよい。この図12の軸受装置10(第11の実施の形態)も、上述した第9または第10の実施の形態と同様に、第1、第2の外輪12b、13b間にスペースSが確保され、従来技術で必要とされた環状突部14bまたはスペーサ15が不要となり、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0034】また、上述した図12の軸受装置10(第11の実施の形態)では、第1の外輪12bについて玉12cを中心にして幅方向の両側を短くした場合を例にしたが、これに代えて、図13に示すように、玉12cを中心にして第1の外輪12bにおける第2の外輪13b側部分を短くして軸受装置10(第12の実施の形態)を構成してもよい。この図13の軸受装置10(第12の実施の形態)も、上述した第9または第10の実施の形態と同様に、第1、第2の外輪12b、13b間にスペースSが確保され、従来技術で必要とされた環状突部14bまたはスペーサ15が不要となり、その分、軸受装置10全体の幅方向寸法が短くなり、ひいてはスイングアーム7の支点部の厚さ寸法が短くなってHDD1の薄型化を図ることができる。

【0035】上記実施の形態では、転がり軸受が玉軸受である場合を例にしたが、これに代えて、ころ軸受としてもよい。

【0036】

【実施例】なお、上述したようにHDDは、近年、超薄型タイプの要求が強くなってきているが、図14(a)に示すように、例えば6.5mm超薄型HDD1に図17の軸受装置10を適用しようとしても、スリーブ14に環状突部14bを設ける必要があることから、軸受装置10全体として幅寸法(図14では上下方向)が大きくて、基台2の下面部からHDDトップカバー16の上

面部までの長さが6.5mmを超えることとなってしまう、図17の軸受装置10を用いて6.5mm超薄型HDD1を構成することは困難である。

【0037】これに対し、第1、第2の外輪12b、13bについて図17の第1、第2の外輪12b、13bと同等幅寸法に設定して図1の軸受装置10を構成し、この図1の軸受装置10を6.5mm超薄型HDD1に適用したところ、環状突部14bが廃止されて、その分、軸受装置10全体の幅寸法が小さくなり、これにより図14(b)に示すように、基台2の下面部からHDDトップカバー16の上面部までの長さが6.5mmに納まるものとなり、図1の軸受装置10を用いて、近時要求されているHDDの薄型化の実現が可能であることを検証できた。図14中、17はHDDトップカバー16を基台2に取り付ける固定ねじを示す。

【0038】

【発明の効果】請求項1ないし3記載の発明は、二つの転がり軸受の内輪のうち少なくとも一つの内輪の幅寸法が外輪に比して小さく設定されており、第1、第2の外輪を接した状態としても第1、第2の内輪間に予圧のためのスペーサが確保されるので、第1、第2の外輪を接した状態に配置することにより、第1、第2の転がり軸受を合わせた幅寸法、ひいては軸受装置全体の幅寸法を小さくできる。このため、従来技術で必要とされた環状突部及びスペーサを省略することが可能となるので、この軸受装置が用いられるスイングアームの支点部の厚さ寸法が短くなってHDDの薄型化を図ることができる。

【0039】請求項4ないし6記載の発明は、二つの転がり軸受の外輪のうち少なくとも一つの外輪の幅寸法が内輪に比して小さく設定されており、第1、第2の内輪を接した状態としても第1、第2の外輪間に予圧のためのスペーサが確保されるので、第1、第2の内輪を接した状態に配置することにより、第1、第2の転がり軸受を合わせた幅寸法、ひいては軸受装置全体の幅寸法を小さくできる。このため、従来技術で必要とされた環状突部及びスペーサを省略することが可能となるので、この軸受装置が用いられるスイングアームの支点部の厚さ寸法が短くなってHDDの薄型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図2】本発明と従来技術を比較して示すための図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図7】本発明の第6の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図8】本発明の第7の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図9】本発明の第8の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図10】本発明の第9の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図11】本発明の第10の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図12】本発明の第11の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図13】本発明の第12の実施の形態の軸受装置を示す断面図である。

【図14】本発明の適用例と従来技術の適用例を比較して示すための図である。

【図15】HDDを示す平面図である。

【図16】図15のHDDを示す断面図である。

【図17】従来の軸受装置の一例を示す断面図である。

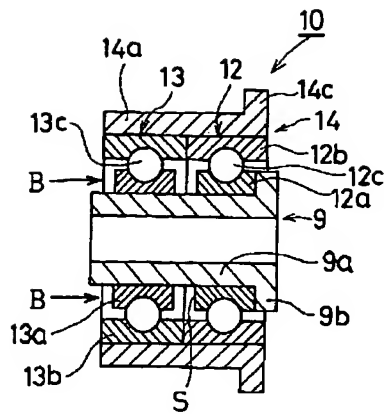
【図18】従来の軸受装置の他の例を示す断面図である。

【図19】従来の軸受装置のさらに他の例を示す断面図である。

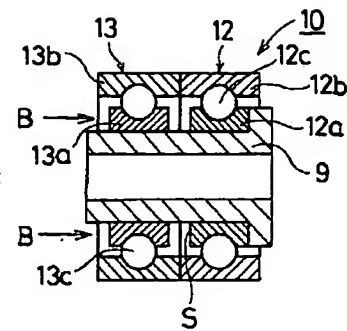
【符号の説明】

- 9 シャフト
- 10 軸受装置
- 12、13 第1、第2の玉軸受
- 12a 第1の内輪
- 12b 第1の外輪
- 13a 第2の内輪
- 13b 第2の外輪

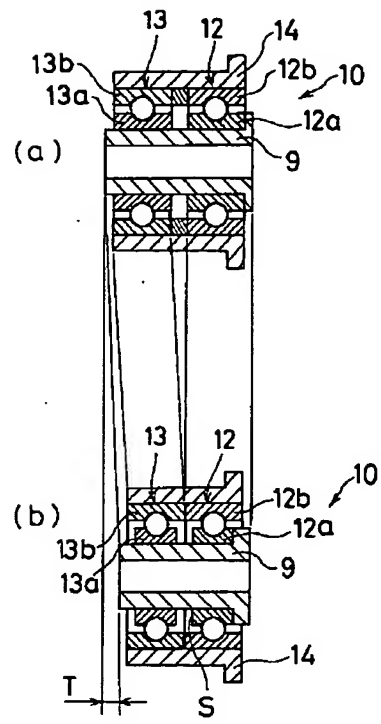
【図1】



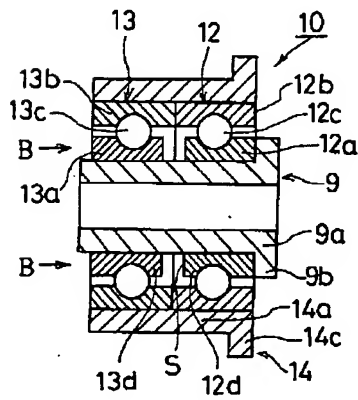
【図3】



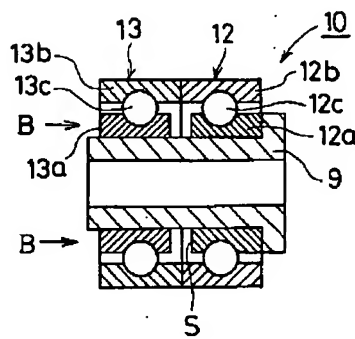
【図2】



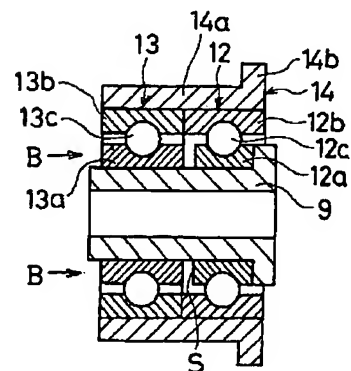
【図4】



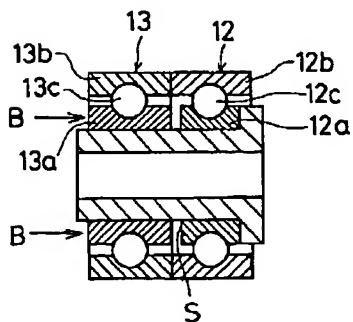
【図5】



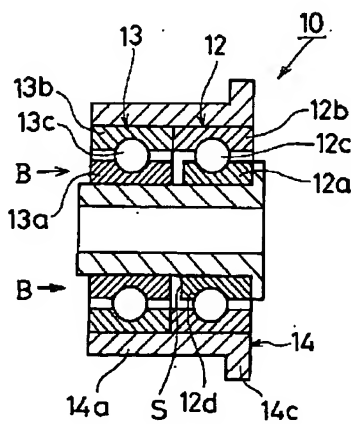
【図6】



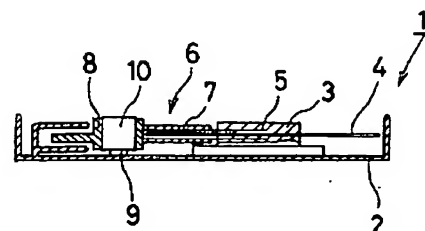
【図7】



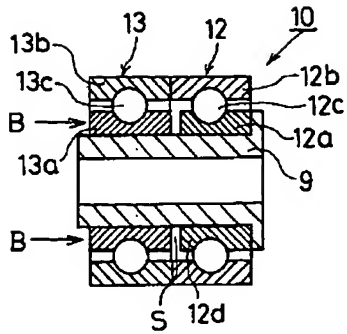
【図8】



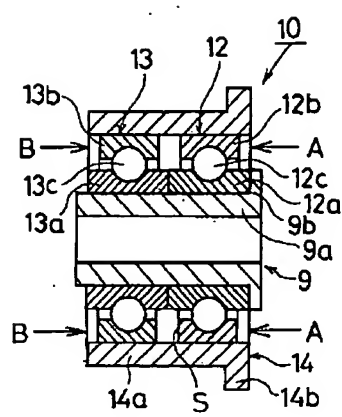
【図16】



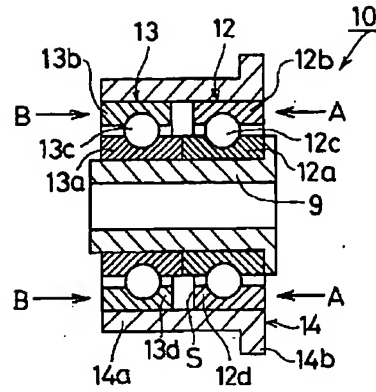
【図9】



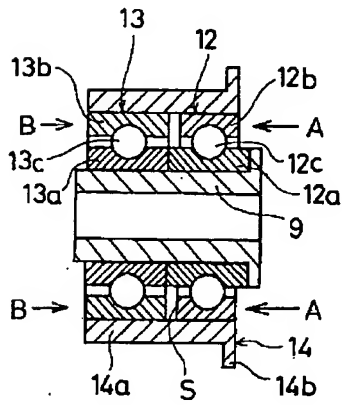
【図10】



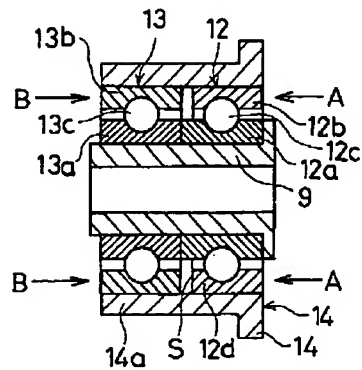
【図11】



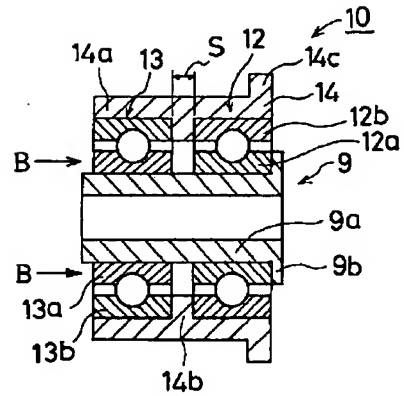
【図12】



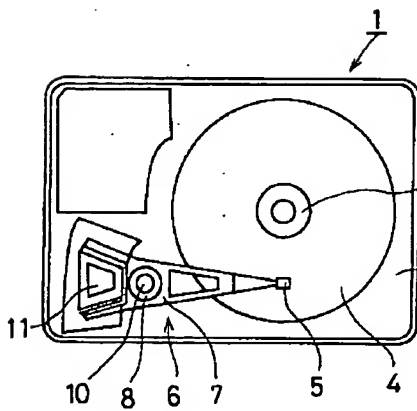
【図13】



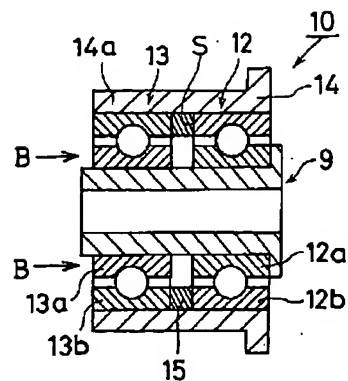
【図17】



【図15】

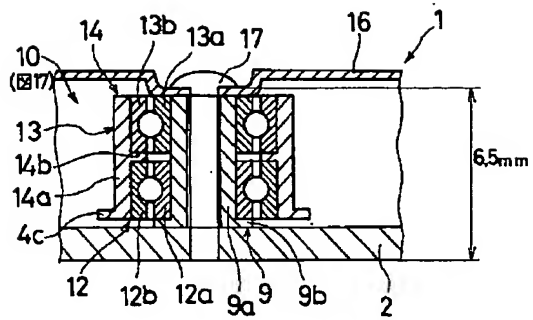


【図18】

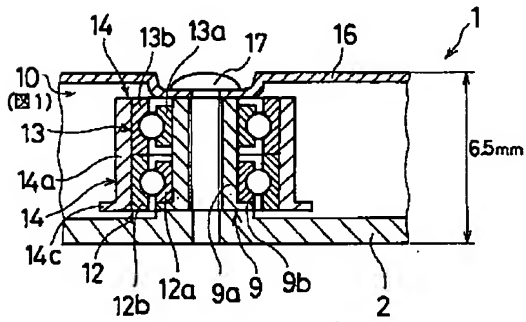


【図14】

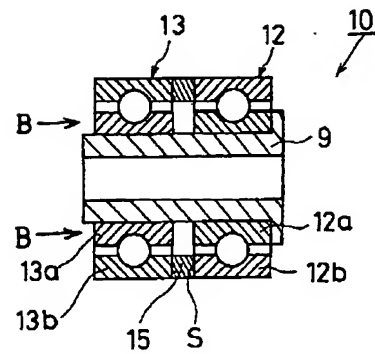
(a)



(b)



【図19】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.